

Requested Patent: JP57122438A
Title: PHOTOMASK FOR PROJECTION EXPOSURE ;
Abstracted Patent: JP57122438 ;
Publication Date: 1982-07-30 ;
Inventor(s): YAMAZAKI KEIZOU ;
Applicant(s): NIPPON DENKI KK ;
Application Number: JP19810008628 19810123 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: G03F1/00; H01L21/30 ;
Equivalents: ;

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the decrease in illuminance at the exposure and the degradation of a projected image in a photomask for projection exposure wherein one principal plane is covered with a cover glass by providing an antireflection film to said cover glass.

CONSTITUTION: In a photomask for projection exposure wherein the main surface of a photomask 10 having an active pattern area 11 is covered with a cover glass 13 via a separator 12, an antireflection film 14 such as a vapor-deposited layer of a thin metallic film of magnesium fluoride is provided on the cover glass. Hence, the degradation in the illuminance at the exposure is prevented and the projected image of the mask pattern is made sharp.

① 日本国特許庁 (JP)

② 特許出願公開

③ 公開特許公報 (A)

昭57-122438

④ Int. Cl.³
G 03 F 1/00
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
7447-2H
7131-5F

⑤ 公開 昭和57年(1982)7月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑥ 投影露光用フォトマスク

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑦ 特 願 昭56-8628

⑧ 出 願 人 日本電気株式会社

⑨ 出 願 昭56(1981)1月23日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑩ 発 明 者 山崎啓三

⑪ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

発明の名称 投影露光用フォトマスク

特許請求の範囲

一主平面をカバーガラスで被覆した投影露光用
フォトマスクにおいて、該カバーガラスには反射
防止膜が付着していることを特徴とするフォトマ
スク。

発明の詳細な説明

本発明は半導体装置の製造工程の1つであるフ
ォトレジスト膜の露光工程で使用する投影露光用
のフォトマスク(以下マスクと略す)に関する。

半導体装置の製造工程の重要なものの1つにフ
ォトレジスト膜の露光工程がある。この工程は従
来、マスクとウェーハを接触させマスク面より紫
外線を照射する密着式露光方法が採用されていた。
最近になって露光装置の周辺技術の進歩によりマ
スクとウェーハを密着させず、その間にレンズを

介してマスクの像を等倍率又は縮小倍率で転写す
る投影式露光方法が採用されつつある。

投影式露光方法はマスクとウェーハが接触しな
いため、マスクを傷つけることがなく、マスクの
寿命が半永久的であるという長所を有し、又、縮
小倍率で投影する場合は分解能が高くなり、より
微細なパターンを解像することが可能となる。

従って繰返し使用されるため、マスクの欠陥が
少なく、寸法精度が正確な程有利であり数多くの
マスクの中から最も良いマスクを選別し使用して
いる。

しかし、使用中や保管中にマスクに付着するゴ
ミや汚れは露光時、光を透過しないため、ウェー
ハに投影され欠陥を生じることになる。このゴミ、
汚れはマスクの洗浄によっても、皆無にすることは
非常にむずかしくある程度の付着はがまんしな
ければならない。

この問題の解決策としてマスクのパターン蝕刻
面に透明な比較的厚いカバーガラスを貼付し、マ
スク表面を保護し、ゴミや汚れがついてもカバー

ガラスの表面に付着する様にし、これらをレンズの焦点深度の範囲外へ追いやり、マスクのパターンをウェーハに転写する際、ウェーハ上にゴミや汚れの像を結ばなくし、影響がない様にする方法がとられている。

このカバーガラスを貼付ける方法はゴミや汚れの付着による欠陥の増加を防ぐ方法として非常に有効な手段である。

カバーガラスの貼付けには各種の接着剤が使われ全面又は周辺の数点で接着する方法がとられている。

カバーガラス全面で接着する場合透明な接着剤が必要となり又、貼付作業では接着時、ゴミ、汚れが混入したり、気泡が出来ない様、細心の注意が必要であり高度の熟練を必要とする。

従って、これらの欠点をなくすためにセパレータによりカバーガラスをマスク面より浮かし、カバーガラスの周辺部で接着する方法がある。この場合カバーガラスとマスク面間の空間は外気にさらされない様密封してしまうのがよい。

写真食刻法により、クロムや酸化クロム等の材質で形成されている。この活性パターン領域の外側にセパレータ12が形成されている。このセパレータ12は厚さ1~2mm程度、巾3mm程度で長さがカバーガラスの一辺より3mm程度短かい四角柱4本で第1図の様にマスク10に接着剤で貼付けたもので材質はガラスが好ましいが他の不透明なプラスチックや金属であってもよい。又第1図では4本の四角柱を組合わせているが、この組合せた形の様な四角な枠で一体成形されたものでもよい。

第2図は第1図のマスクにカバーガラス13を貼付けた状態を示す。このカバーガラス13は厚さが0.5~1mm程度で透明なものが必要とされるマスク10と同じ材質がよい。

第3図は第2図のA-A'断面のA側の拡大図である。各寸法は見易い様に比例して書いてない。カバーガラス13はセパレータ12に貼付けられマスクのパターン面とは接触していない。

第4図は本発明の実施例によるカバーガラス付

しかしこの様にカバーガラスを貼付けた場合、カバーガラス面での光の反射による約8%の露光照度の低下と、カバーガラス面での光の反射による投影像の劣化が起こる。

本発明は以上の様な投影用フォトマスクの欠点を解消するものであってその目的とするところは照度低下を最小限に押え、光の反射による投影像の劣化を少なくしたカバーガラス付投影露光用フォトマスクを提供することにある。

この目的を達成するために本発明の特徴はたとえば両面にフッ化マグネシウム(MgF₂)の金属薄膜を均一に蒸着したカバーガラスである。

以下本発明の実施例を図面により説明する。

第1図はカバーガラス付投影露光用フォトマスクのカバーガラスを貼付ける前のマスクの斜視図で、セパレータ12が周辺に貼付けられている図である。

第1図においてマスク10は厚さが2~3mm程度の透明ガラス基板の一面(図では上面)に半導体装置の各素子からなる活性パターン領域11が

投影露光用フォトマスクの断面図である。貼付方法等は従来と同じでありカバーガラス13の両面にフッ化マグネシウム(MgF₂)の金属薄膜14が蒸着され、反射防止膜の役目を果たしていることに特徴がある。

カバーガラス13の基板は従来のもと同じでよい。一般にウェーハを露光する際に使用する光源は水銀燈の波長4360オングストローム(Å)の光であるので反射防止の効果をあげるためにはフッ化マグネシウム(MgF₂)をカバーガラス13の両面にそれぞれ920~930Åの厚さに蒸着すれば最も効果が上る(フッ化マグネシウムの屈折率1.39)。

従来の第3図のマスクではカバーガラスをつけたためにその境界面での光の反射の為、約8%照度が低下していたが、第4図に示す様な本発明による反射防止膜付カバーガラスにするとその照度低下が約5~6%に押えることが出来る上カバーガラス面での反射が少なくなるのでマスクパターンの投影像が従来にくらべ、鮮明になる。

尚反射防止膜としてフッ化マグネシウム (MgF_2) は $920 \sim 930 \text{ \AA}$ の厚さでなくともこの近辺の厚さであればそれなりの効果が得られる。

はセパレータ、13はカバーガラス、14は反射防止膜(フッ化マグネシウムの金属薄膜)である。

代理人 弁理士 内 原 晋



以上マスクをウェーブに投影露光する例についてのべたが本発明をマスク製造工程で用いられるマスターマスクを製作する際のリピート工程の投影露光方法にも使用することが出来る。

以上の様に本発明によればカバーガラスを貼ったために生ずる照度低下を少なくすることが出来る。

図面の簡単な説明

第1図はマスク基板にセパレータを貼付けた状態の斜視図、第2図はカバーガラスを取付けたマスクの斜視図、第3図はカバーガラスを取付けた従来の方法のマスクの第2図のAA'断面図、第4図は本発明の実施例による反射防止膜付カバーガラスを取付けたマスクの断面図である。

尚、図において、

10はマスク、11は活性パターン領域、12

